



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**

**Evaluación de la calidad radiográfica torácica en el  
control del catéter venoso central. Instituto Nacional de  
Enfermedades Neoplásicas**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología  
Médica en el área de Radiología**

**AUTOR**

**Josue Angello BLAS GARCIA**

**ASESOR**

**Carmen Cecilia MUÑOZ BARABINO**

**Lima, Perú**

**2017**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Blas J. Evaluación de la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2017.

---



10(e)  
55

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Conforme a lo estipulado en el Art. 45.2 y, Art. 100.13 de la Ley 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Directora de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Lic. Abelardo Néstor Tenio Obregón

Miembro : Lic. Walter Robin Roca Trejo

Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 16 de octubre de 2017, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"EVALUACION DE LA CALIDAD RADIOGRÁFICA TORÁCICA EN EL CONTROL DEL CATETER VENOSO CENTRAL. INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS"**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Radiología del Bachiller:

**JOSUÉ ANGELLO BLAS GARCIA**

Habiendo obtenido el calificativo de:

17

(en números)

Diecisiete

(en letras)

Que corresponde a la mención de: *Muy Bueno*

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

Presidente

Lic. Abelardo Néstor Tenio Obregón

Miembro

Lic. Walter Robin Roca Trejo

Miembro

Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras



Asesor (a) de Tesis

Mg. Carmen Cecilia Muñoz Barabino

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD RADIOGRÁFICA  
TORACICA EN EL CONTROL DEL CATETER VENOSO  
CENTRAL. INSTITUTO NACIONAL DE  
ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS**

**AUTOR:**

Bachiller BLAS GARCIA JOSUE ANGELLO

**ASESOR:**

Mg. MUÑOZ BARABINO, CARMEN CECILIA (Docente Principal, 40 horas)

## **Dedicatoria**

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional en todo este camino académico el cual escogí.

## **Agradecimiento**

A Dios, por permitirme culminar con esta etapa.

A mis padres Juan y Elizabeth, por su gran ayuda y guía en todo momento durante mi formación humana y académica.

A mi hermano David, por sus consejos y aliento.

A mi asesora y maestra Mg. Cecilia Muñoz Barabino, por su tiempo, dedicación y enseñanza para la elaboración de este trabajo.

# INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>                      | <b>1</b>  |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES .....                  | 2         |
| 1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....                   | 7         |
| 1.3 OBJETIVOS .....  | 8         |
| 1.3.1 Objetivo general... ..                               | 8         |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                           | 8         |
| 1.4 BASES TEÓRICAS .....                                   | 8         |
| 1.4.1 Base teórica... ..                                   | 8         |
| 1.4.2 Definición de términos.....                          | 20        |
| 1.4.3 Formulación de la hipótesis.....                     | 21        |
| <b>CAPÍTULO II: MÉTODOS .....</b>                          | <b>22</b> |
| 2.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....                              | 23        |
| 2.1.1 Tipo de investigación .....                          | 233       |
| 2.1.2 Diseño de la investigación.....                      | 23        |
| 2.1.3 Población.....                                       | 23        |
| 2.1.4 Muestra y muestreo.....                              | 23        |
| 2.1.4.1 Criterios de inclusión .....                       | 23        |
| 2.1.4.2 Criterios de exclusión.....                        | 24        |
| 2.1.5 Variables.....                                       | 24        |
| 2.1.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 24        |
| 2.1.7 Procedimientos y análisis de datos.....              | 25        |
| 2.1.8 Consideraciones éticas .....                         | 26        |
| <b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>                      | <b>27</b> |
| <b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....</b>                        | <b>37</b> |
| <b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>    | <b>40</b> |
| 5.1 CONCLUSIONES .....                                     | 41        |
| 5.2 RECOMENDACIONES.....                                   | 41        |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>43</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>48</b> |
| 1. Instrumentos .....   | 48        |
| 2. Operacionalización de variables .....                                      | 49        |
| 3. Matriz de consistencia .....   | 50        |
| 4. Solicitud de permiso para la ejecución del proyecto de investigación ..... | 51        |
| 5. Figuras e imágenes .....   | 52        |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla N° 1 Edad del paciente. ....  | 27 |
| Tabla N°2: Sexo del paciente.....   | 28 |
| Tabla N°3: Técnica y resultado del posicionamiento del paciente .....   | 29 |
| Tabla N° 4: Valoración de la calidad de imagen en el control del catéter<br>venoso central .....  | 31 |
| Tabla N° 5: Ubicación de la punta del catéter venoso central .....  | 32 |
| Tabla N°6: Técnica de posicionamiento del paciente para la toma<br>radiográfica según la ubicación de la punta del catéter venoso central ..... | 33 |
| Tabla N°7: Resultado de la técnica del posicionamiento del paciente<br>según la ubicación de la punta del catéter venoso central .....          | 34 |
| Tabla N°8: Valoración de la calidad de la imagen según la ubicación de la<br>punta del catéter venoso central .....                             | 35 |

## **Lista de gráficos**

|   |    |
|---|----|
| Gráfico N° 1: Edad del paciente. ....                                       | 27 |
| Gráfico N° 2: Sexo del paciente .....                                       | 28 |
| Gráfico N°3: Técnica de posicionamiento del paciente.....                   | 29 |
| Gráfico N°4: Resultado de la técnica del posicionamiento del paciente ..... | 30 |
| Gráfico N° 5: Valoración de la calidad dela imagen .....                    | 31 |
| Gráfico N° 6: Ubicacion de la punta del catéter venoso central.....         | 32 |

## Resumen

**Objetivo:** evaluar la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

**Metodología:** el estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo observacional, con diseño descriptivo, de corte transversal, retrospectivo. Se trabajó con un total de 100 imágenes radiográficas de pacientes atendidos en el Departamento de Radiodiagnóstico en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y medidas de tendencia central.

**Resultado:** la técnica del paciente para la toma radiográfica en el 65% de los pacientes fue la anteroposterior y en posición decúbito en el 60%. El posicionamiento final a la toma radiográfica en el 90% fue correcta. La valoración de la imagen final en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica en el 10% fue subexpuesta y en el 89% de las imágenes tuvieron una calidad respecto a su densidad óptica correcta. El 2% de los catéteres venosos se colocaron encima de la Carina, el 20% debajo de la Carina, el 5% tuvo una proyección no habitual, el 10% de los catéteres no estuvieron visibles y en el 63% de los casos la ubicación de la punta del catéter venoso con respecto a la Carina fue correcta. El 100% y el 57.1% de los pacientes cuya técnica de posicionamiento fue anteroposterior decúbito la ubicación del catéter venoso central estuvo encima de la carina y correcta respectivamente; el 90.5% de los resultados de posicionamientos correctos tuvieron una ubicación correcta de la punta del catéter central con respecto a la Carina, el 100% de las imágenes correctas presentaron una ubicación correcta de la punta del catéter central con respecto a la Carina.

**Conclusiones:** El posicionamiento final de la imagen del paciente en su mayoría fue correcta (90%), teniendo una ubicación de la punta del catéter venoso central correcta (63%) y una valoración de la imagen final en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica correcta (89%).

**Palabras clave:** calidad radiográfica, control del catéter venoso central, radiografía de tórax, densidad óptica.

## Abstract

**Objective:** Objective: to evaluate the thoracic radiographic quality in central venous catheter control of patients treated at the National Institute of Neoplastic Diseases.

**Methodology:** The study was a retrospective quantitative approach, observational, with descriptive design, cross-sectional. We worked with a total of 100 radiographic images of patients treated in the Radiology Department at the National Institute of Neoplastic Diseases. For statistical analysis frequencies and measures of central tendency were used.

**Results:** The technique of the patient for radiographic imaging in 65% of the patients was the anteroposterior and in the position of the decubitus position in 63%. The final positioning to the radiographic capture in 90% was correct. The evaluation of the final image in the control of the central venous catheter to the radiographic capture in 10% was underexposed and in 89% of the images were placed correctly. 2% of the venous catheters were placed on Carina, 20% under Carina, 5% had an unusual projection, 10% of the catheters were not visible and in 63% of cases the location the tip of the venous catheter relative to the Carina was correct. 100% and 57.1% of the patients whose positioning technique was anteroposterior decubitus the location of the central venous catheter was above the carina and correct respectively; 90.5% of the correct positioning results had a correct location from the tip of the central catheter to the Carina, 100% of the correct images had a correct location from the tip of the central catheter to the Carina.

**Conclusion:** The final positioning of the patient's image mostly was correct (90%), having a location from the tip of central venous catheter correct (63%) and an assessment of the final image in the control of the central venous catheter to decision radiographic correct (89%).

**Keys words:** Radiographic quality control of the central venous catheter, chest radiograph, optical density.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## **1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES:**

Los dispositivos intravasculares han aportado beneficios en el tratamiento del paciente, contándose con canalizaciones periféricas, accesos venosos de corta y larga duración; sin embargo, estos beneficios también pueden representar problemas de salud que van desde una flebitis como desubicación del catéter.<sup>1</sup> Es preciso saber que diariamente se colocan cientos de catéteres venosos centrales en todo el mundo, la mayoría son colocados en situaciones de urgencia por lo que muchas veces no existe un control radiológico posterior a su inserción, evidenciándose que la mayoría de estos catéteres han sido colocados en una manera incorrecta.<sup>2</sup>

En Estados Unidos anualmente se colocan alrededor de 6 millones de catéteres venoso centrales; la cual deberán ser controladas por el examen radiológico, debiendo ser de una calidad óptima para poder observar la punta del catéter venoso<sup>3</sup>. Alrededor del 15% de estos pacientes presentan alguna complicación<sup>4</sup>, entre mecánicas, trombóticas e infecciosas<sup>5</sup>. Es por esta razón que se determina su ubicación mediante una radiografía de tórax, en la cual la posición ideal en la carina, es la que indica la vena cava extrapericardica.<sup>6</sup>

Cabe resaltar que la obtención de imágenes diagnósticas se da a partir del conocimiento teórico y práctico sobre el aparato de rayos X, la técnica radiográfica, la protección radiológica, el procesado de la película, la física de la radiación y el gabinete de rayos X. Es decir, existen numerosos factores que influyen en la obtención de radiografías de alta calidad. Sin embargo, cada uno de estos factores están determinados por una sola variable, el factor humano, y por tanto cada una de ellas son factibles de error por lo que la administración de un centro de radiodiagnóstico también debe velar por el control de todos estos factores<sup>7</sup>. La Organización Mundial de Salud (OMS) define calidad diagnóstica como la capacidad de obtener información adecuada al menor costo posible y con la mínima exposición del paciente, es decir buena calidad en el examen radiográfico.<sup>8</sup>

Centrándonos en el tema, en Chile la evaluación radiológica de control de los catéteres venosos centrales que realizan los radiólogos son ampliamente utilizados, el tecnólogo

medico radiólogo debe ser capaz de realizar un examen radiológico con la calidad necesaria para poder reconocer, un catéter venoso mal posicionado; ya que podrían causar complicaciones graves.<sup>9</sup>

Pese a que no existen estudios directamente relacionados al tema en la investigación de **Rodríguez Y. (2016) Nicaragua** realiza un estudio titulado “*Hallazgos Radiológicos en la colocación de catéter venoso central en pacientes del servicio de medicina y cirugía ingresados a unidad de cuidados intensivos del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo comprendido julio 2015 a enero 2016.*” con el objetivo de describir los hallazgos radiológicos en la colocación de catéter venoso central en paciente del servicio de cirugía, medicina de la unidad de cuidados intensivos el estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo, observacional. Entre los resultados se observó que la principal indicación de la cateterización fue el monitoreo e intervención hemodinámica en 97%, sin embargo, otras indicaciones fueron para el acceso para administrar medicamentos y circuitos sanguíneos extracorpóreos. La frecuencia de complicaciones fue de 54% siendo los tipos de complicaciones que predominaron según su ocurrencia las tardías en un 62%. Los principales hallazgos radiológicos fueron la colocación inadecuada de CVC (51%), seguido por consolidación pulmonar (26%), cardiomegalia (15%) y derrame pleural (10%). En el 85% de los casos el funcionamiento de CVC fue considerado bueno y solamente 8% malo. La evaluación del malfuncionamiento fue realizado por radiografía simple de tórax en el 100% de los casos y solamente un caso por angiografía y otro por tomografía. El control de calidad y seguimiento se realizó solamente en el 44%.<sup>10</sup>

*El estudio nos proporciona una mejor visión sobre los hallazgos radiográficos que se encuentran en una colocación del catéter venoso central.*

**Lima A. y col (2011), Cuba** elaboran una investigación con el título de “*Necesidad de radiografía de tórax después del abordaje venoso profundo en pacientes pediátricos cardiopatas*”. Tiene como objetivo determinar si se puede prescindir de la radiografía de tórax después del abordaje venoso central al colocar un catéter en la vena yugular interna por vía anterior derecha en los pacientes pediátricos cardiopatas. Este estudio fue



prospectivo, analítico, descriptivo y observacional en el que se incluyó un total de 72 pacientes pediátricos, a quienes se les colocó catéter venoso central en la vena yugular interna mediante la técnica de Seldinger clásica. Entre los resultados se encontró que el catéter quedó colocado de forma correcta y sin complicaciones relacionadas con la posición. Concluyendo que no es necesario el uso rutinario de la radiografía de tórax de control después del abordaje venoso central según la técnica descrita en este trabajo.<sup>11</sup>

*Este estudio realizado en Cuba muestra un resultado diferente con respecto a otros antecedentes.*

**Hernández MA. y col (2006), España** realizan un estudio titulado “*Importancia de la radiografía de tórax de control tras la canalización venosa central*”, con el objetivo de prevenir posibles complicaciones, muchas de ellas graves, mediante una correcta observación de la punta del catéter en la radiografía de tórax se observó que el 15% de los catéteres insertados aparecen complicaciones, algunas de ellas graves. En su estudio se describió el caso de un paciente a quien le colocaron catéter venoso central mediante la yugular interna izquierda, utilizando la radiografía de tórax control donde se apreció que la punta del catéter se hallaba en la aurícula derecha, con una curvatura anómala luego el paciente presentó hipotensión refractaria y taquicardia, luego de diez días el paciente falleció por hipotensión endocraneal. Al final se concluye que las complicaciones pueden aparecer desde minutos a meses después de la inserción del catéter y es más frecuente en los colocados por el lado izquierdo. La realización de una radiografía torácica control son los puntos más importantes para evitar complicaciones.<sup>12</sup>

*Este artículo aporta en esta investigación porque nos señala que la radiografía de tórax desempeña un papel fundamental tanto en la sospecha de perforación como en su prevención.*

**Martínez C. y col (2004), España**, en su estudio de investigación “*Extravasación pleural de sustancia quimioterápica tras canulación de vena subclavia*” tuvieron como objetivo determinar si la cateterización central a largo plazo es necesaria para la administración de un tratamiento quimioterápico por la comodidad para el paciente,

evaluar la estabilidad del acceso venoso, la posibilidad de admitir catéteres de alto flujo y sobre todo evitar posibles complicaciones. Estudiaron a un paciente con el diagnóstico de linfoma de Hodgkin tipo esclerosis nodular los cuales reciben tratamiento de quimioterapia y radioterapia. Ante las malas vías periféricas se les propone colocar el portal vascular. Posterior a ello, se les realiza el examen de radiografía torácica de control; a las 24 horas la radiografía de tórax muestra derrame pleural observándose la punta del catéter fuera de la aurícula derecha en cavidad pleural. Al final se concluye que el control de la radiografía de tórax A-P es insuficiente, puesto que con una toma lateral del tórax se habría puesto en manifiesto la colocación anómala del catéter.<sup>13</sup>

*Este trabajo aporta a esta investigación pues nos indica que es fundamental el control radiológico de la punta del catéter, siguiendo un trayecto lógico, aunque la colocación correcta del mismo excluye la posibilidad de una perforación tardía de la pared del vaso.*

Ante repetidas venopunciones, es importante la colocación y control del catéter venoso central, por lo que se tiene que apuntar a un adecuado procedimiento radiológico en el que se verifique una correcta colocación en la radiografía torácica teniendo en cuenta la calidad en la imagen, que conlleva a diversas técnicas, como: posición de la película, la colimación, verificación del haz de rayos X, borrosidad de la imagen, inadecuado kilovoltaje, etc.<sup>14, 15</sup>

En el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), la unidad de cuidados intensivos, es un lugar donde se hospitalizan pacientes en estado crítico, por lo que se requiere una atención especializada además de alta tecnología y personal entrenado, por lo que en estos pacientes es importante la canalización del catéter venoso central, debido a la gran cantidad de pacientes oncológicos que requieren terapia intravenosa durante largo periodo en el tratamiento de las patologías. Los riesgos que deben correr este grupo de pacientes deben ser mínimos si se guardan rigurosamente las indicaciones y el de control radiológico (radiografía torácica control) post-procedimiento a la colocación del catéter venoso central. Con una buena técnica en la toma de radiografía torácica se

podrían detectar la posición anómala del catéter venoso central, o identificar cuando el catéter esta fuera del sistema venoso, doblado; o cuando el sistema venoso no va paralelo a la pared de la vena cava, sin embargo se ha observado problemas en la colocación del catéter, teniendo al paciente asintomático, por lo que la evaluación de la calidad radiográfica en estos pacientes es indispensable para poder reconocer si se está realizando una cateterismo óptimo. Ante una incorrecta técnica radiográfica se obtiene una mala calidad en la imagen como sub-exposición y sobreexposición, debido a ello es posible la repetición de exámenes, sin embargo esto puede causar un impacto negativo en el paciente cuando nos referimos a dosis innecesarias.

Por lo tanto, al referirnos de calidad en el examen radiográfico debemos conocer la dosis óptima, es decir, la dosis tan baja como sea posible<sup>16</sup>, sin que se vea afectada la calidad en la imagen tal como indica la Comisión Internacional de Protección Radiográfica.<sup>17</sup>

Por tal motivo nos formulamos la siguiente pregunta: ¿Cómo será la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central? Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2016?

## **1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:**

En la actualidad los pacientes con cáncer, atendidos en el instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, reciben manejo con quimioterapia de forma frecuente, motivo por el cual se les coloca un catéter venoso central para la administración de medicamento en su tratamiento de largo período. Con respecto al cumplimiento en la normativa de los servicios en salud, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas tiene la necesidad de brindar servicios de calidad al paciente, en este caso en términos de examen diagnóstico a través del uso óptimo de la radiografía de tórax.

En este estudio, se busca satisfacer al usuario con un examen radiológico de calidad siguiendo los protocolos adecuados por el tecnólogo radiólogo calificado, puesto que si se realiza un examen radiológico adecuado se cumple con la definición de estándares de calidad diagnóstica que define la Organización Mundial de la Salud; calidad diagnóstica al menor costo posible y con la mínima exposición del paciente.<sup>8</sup>

Ahora bien, la radiografía torácica de control es un método diagnóstico muy eficaz con una alta sensibilidad y especificidad, de bajo costo, comparado con otros estudios de imágenes diagnósticas, no invasivas y de gran aceptación, debido a las bondades mencionadas, además posee una alta calidad en la imagen a estudiar y una precisión en la ubicación de la punta del catéter venoso central, este estudio de investigación podría servir como base para futuros proyectos que podrían ser una evidencia clara y certera de cuán importante es la calidad radiográfica ante controles de catéter venoso central.

Asimismo el estudio, trae consigo la identificación de posibles errores en la toma de radiografías de tórax en pacientes con catéter venoso central, generando cambios, con relación a la calidad, en el momento de realizar el estudio radiográfico, sirviendo como referencia a los tecnólogos médicos en el área de radiología para el desarrollo correcto del examen radiológico con respecto a la calidad.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general:**

Evaluar la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Identificar la técnica y el resultado del posicionamiento del paciente frente a la toma radiográfica.
- Valorar la calidad de la imagen radiográfica, según la densidad óptica.
- Establecer la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.
- Correlacionar el control del catéter venoso central con la técnica, posicionamiento y calidad de la imagen.

## **1.4 BASES TEÓRICAS:**

### **1.4.1 Base teórica**

#### **Equipos de rayos X y su funcionamiento**

A modo general, todos los equipos de rayos tienen un tubo que va a generar radiación ionizante X (rayos x), que atraviesan las estructuras y se va a generar una imagen radiográfica que nos podrá orientar en el diagnóstico de nuestros pacientes.

Un equipo de rayos está compuesto por distintas partes:

#### **1. Cabezal**

- Tubo de rayos X
- Circuito de alta tensión
- Circuito de baja tensión

Es la parte fundamental del equipo de rayos X ya que es aquí donde se van a generar las ondas de radiación.

2. Brazo Articulado: Es muy importante la mantención del brazo articular, ya que si al momento de tomar la radiografía, este se mueve, no podremos tomar una buena radiografía.
3. Soporte: el soporte una el equipo de rayos: en el caso de los equipos fijos, lo une a la muralla.

Comandos selectores (panel de control): los comandos selectores o Panel de Control nos va a permitir prender/ apagar el equipo y modificar algunas variables de exposición. En los equipos más modernos, el panel de control es digital y permite regular con más facilidad el tiempo de exposición de la radiografía. Para tomar las radiografías se utiliza un disparador o interruptor. En algunos equipos, el panel de control está alejado de donde está el paciente, para proteger al operador de exposiciones sucesivas a los rayos X

Regulador de voltaje: El regulador de voltaje permite mantener constante la actividad de corriente que le llega al equipo. Todos los equipos de Rayos X cuentan con estos componentes; sin embargo, dependiendo de su función específica, estos componentes pueden variar en su forma y ubicación. Existen unos equipos llamados Ortopantomógrafos (Panorámicos) los cuales pueden realizar radiografías extraorales, es decir, no solamente de las piezas dentarias, sino que también de maxilar, mandíbula; es lo que comúnmente se conoce como radiografía panorámica.<sup>20</sup>

### **Radiografía del Tórax**

La radiografía de tórax es el examen de diagnóstico por rayos X de la región torácica (corazón, los pulmones, las vías respiratorias, los vasos sanguíneos, y los huesos de la columna y el tórax). Que se realiza con mayor frecuencia en la actualidad.

La toma de imágenes con rayos X supone la exposición de una pequeña dosis de radiación ionizante para producir imágenes del interior del cuerpo. Los rayos X son la forma más antigua y de uso más frecuente para producir imágenes médicas.<sup>18</sup>

Siglos atrás, los primeros radiólogos usaban los rayos X para localizar cuerpos extraños, lo cual ayudaba a los cirujanos a identificarlos y extirparlos de manera segura sin causar

daño excesivo al tejido. Unos de los pioneros británicos del uso de rayos X para localizar cuerpos extraños fue el radiólogo John Hall Edwards, que publicó artículos sobre ese tema en la revista médica British Medical Journal en 1896.<sup>19</sup>

Desde ahí el uso de la radiografía es una herramienta importante para el diagnóstico de diversas enfermedades.

### **Técnica de Realización de una radiografía de tórax**

La lectura de una radiografía de tórax debe realizarse de una manera uniforme y sistemática, con el objetivo de analizar todas y cada una de las estructuras y poder extraer toda la información disponible. El análisis básico incluye una serie de pasos que van, desde la apreciación de la calidad técnica de la placa, hasta la valoración pormenorizada y sistemática de todas las estructuras incluidas en la radiografía de tórax.

La exploración habitual del tórax consiste en la realización de dos radiografías con el paciente en bipedestación: una en proyección pósterio-anterior (PA) (Anexo N° 5) y otra lateral izquierda (L) con una distancia foco-película de dos metros. Se realizan en máxima inspiración y con la respiración totalmente suspendida.

A continuación se mencionará lo que se debe tomar en cuenta antes de la toma de la placa radiográfica en la proyección postero-anterior:

- La radiografía debe ser realizada con un voltaje adecuado y debe permitir visualizar la trama vascular pulmonar hasta la periferia, así como los vasos pulmonares de las bases, incluidos los que se encuentran por detrás de la silueta cardíaca en la base izquierda, reproducción visualmente nítida de: la tráquea y bronquios proximales, las fronteras del corazón y la aorta, el diafragma y los ángulos costo-frénicos laterales.
- En inspiración. Para su confirmación, se deben contar los arcos costales y la cúpula diafragmática debe encontrarse por debajo de los 9°-10° arcos costales posteriores o cruzarse sobre los 6°-7° arcos costales anteriores.

- En posición de bipedestación. Puede comprobarse por el nivel hidroaéreo de la cámara gástrica.
- Estar bien centrada. Tomaremos como referente las porciones internas de ambas clavículas que deben encontrarse a la misma distancia de una línea formada por la unión de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.

Para la toma de la placa radiográfica se tomará en cuenta las peculiaridades de la proyección anterior con algunas peculiaridades:

- Perfil. Para comprobar que la radiografía lateral está centrada, los arcos costales posteriores deben superponerse, así como las líneas de las escápulas.
- Inspiración. Se ha realizado en inspiración cuando los senos costo-diafragmáticos se visualizan con claridad y el punto superior de las cúpulas diafragmáticas se proyecta sobre los 6°-7° arcos costales anteriores.
- Estructuras óseas. El esternón y los cuerpos vertebrales deberán ser menos densos a medida que descendemos en la columna dorsal.
- Cúpulas diafragmáticas. Las dos cúpulas diafragmáticas deben visualizarse con nitidez; la cúpula derecha se percibe en toda la extensión del tórax, desde la zona paravertebral hasta el extremo inferior del esternón, mientras que la cúpula izquierda no suele ser visible en su tercio anterior, al tomar contacto con la silueta cardiaca.
- Corazón. Examinar la silueta cardiaca, tanto su forma como el volumen, intentar delimitar las arterias pulmonares y la aorta torácica en todas sus porciones.<sup>21</sup>

## **Calidad radiográfica en el control del catéter venoso**

### **Calidad de los rayos X:**

#### *Penetrabilidad*

Al aumentar la energía de un haz de rayos X también aumenta su penetrabilidad. La penetrabilidad se refiere a la capacidad de los rayos X para penetrar en los tejidos.

Los rayos X de alta energía pueden penetrar en los tejidos a mayor profundidad que los de baja energía.



La penetrabilidad de un haz de rayos X se denomina calidad de los rayos X. Los rayos X de alta penetrabilidad reciben el nombre de rayos X de alta calidad. Los que tienen baja penetrabilidad son rayos X de baja calidad.

Los factores que afectan a la calidad del haz también influyen en el contraste de las radiografías cuando el receptor de imagen es una película de pantalla. La distancia y el mAs no afectan a la calidad de la radiación pero si a la cantidad de radiación.

#### *Factores que afectan a la calidad de los rayos X*

Algunos de los factores que afectan a la cantidad de rayos X no tienen ningún efecto en la calidad de los rayos X. otros factores afectan tanto a la cantidad como a la calidad de los rayos X.

Kilovoltaje pico (kVp). Al aumentar el valor del kVp, también lo hace la calidad del haz de rayos X. Un aumento en el valor de kVp provoca un desplazamiento del espectro de emisión de rayos X hacia la zona de altas energías, lo que indica un aumento en la energía efectiva del haz. El resultado es un haz de rayos X más penetrante

- Al aumentar el valor del kVp se incrementa la calidad del haz de rayos X.

### **Calidad de la imagen radiográfica**

El termino calidad de la imagen radiográfica se refiere a la fidelidad con la que una estructura anatómica examinada se visualiza en una radiografía. Una radiografía que reproduce fielmente las estructuras y los tejidos se identifica como una radiografía de alta calidad.

Se ha identificado un gran número de factores que afectan la calidad, pero no hay medidas precisas y universalmente aceptadas para juzgarlos.

Las características más importantes en la calidad de una imagen radiográfica son la resolución espacial, la resolución en contraste, el ruido y los artefactos.

### **Factores de calidad de imagen**

La expresión factores de calidad de imagen se refiere a las características de la imagen radiográfica; estas incluyen la Densidad óptica (DO), el contraste, el detalle de imagen y la distorsión. Estos factores ofrecen al tecnólogo en radiología los medios para realizar, revisar y evaluar las radiografías.

#### *Densidad óptica (DO)*

La densidad óptica es el grado de ennegrecimiento de la radiografía final. La DO tiene un valor numérico y puede presentarse en varios grados, desde el negro total, cuando no se transmite luz a través de la radiografía, a la claridad o transparencia casi completa.

El cristal de alta calidad tiene un DO de cero, lo que significa que toda la luz incidente en el cristal es transmitida. Las películas radiográficas no expuestas no permiten la transmisión de más de 80% de los fotones de luz incidentes. La mayoría de las películas radiográficas no expuestas y procesadas tienen una DO de orden de 0.1-0.3, que corresponde al 79% y 50% de transmisión, respectivamente. La densidad base es la DO inherente a la base de la película, se puede atribuir a la composición de la base y la tinta que se añade a la base para hacer que la radiográfica sea más agradable a la vista humana. La densidad de base tiene un valor aproximado de 0.1.

El color negro es equivalente numéricamente a una DO de 3 o más, mientras que las partes más claras muestran valores inferiores a 0.2. con una DO de 2 solo pasa a través de la radiografía un 1% de la luz del negatoscopio.

En la imagen médica pueden darse muchos problemas debido a una imagen que sea demasiado oscura o demasiado clara, una radiografía demasiado oscura tiene una DO alta, resultado de una *sobreexposición*. Esta situación se debe a que demasiada radiación X alcanzado al receptor de imagen. Una radiografía demasiado clara ha sido expuesta a escasa radiación X, lo que produce *subexposición* y una DO baja. Tanto la sobreexposición como la subexposición pueden ser la razón de una calidad de imagen inaceptable y hacer necesario que el examen se repita. (Anexo N° 5)

*Ley de reciprocidad.* Según podría pensar que la DO en una radiográfica depende estrictamente de la exposición total (mA x segundo) y que es independiente del tiempo de exposición. La densidad óptica puede verse afectada por otros factores, pero el valor de los mAs ha de ser el factor de elección para controlarla. Se requiere un cambio en los mAs de 30% para producir un cambio visible en la DO.<sup>15</sup>

### **Anatomía radiológica torácica:**

#### ***Árbol Traqueo-bronquial:***

La tráquea se observa como una columna radiolúcida que se extiende desde la glotis hasta la carina, de longitud variable, pero diámetro antero-posterior, aproximado de 19,5 mm y transversal, aproximado de 17,5 mm (se acepta hasta 25 mm como normal). A nivel de la carina la tráquea se divide en dos bronquios principales, de calibre similar, el derecho y el izquierdo.

#### *-Sistema bronquial derecho*

El bronquio principal derecho es un bronquio corto que mide aproximadamente 2 cm., presenta un ángulo abierto con respecto a la tráquea y da origen en ángulo recto al lobar superior, pasando a llamarse intermedio, el cual mide aproximadamente 4 cm, ramificándose en lobar medio e inferior.

El bronquio lobar superior también es corto, midiendo alrededor de 1,5 cm y se trifurca en 3 bronquios segmentarios, el apical hacia arriba, anterior hacia adelante y posterior hacia atrás.

El bronquio lobar medio se dirige hacia adelante y hacia afuera bifurcándose horizontalmente en dos bronquios segmentarios, el lateral y el medial.

El bronquio lobar inferior da origen a 5 bronquios segmentarios, el apical que nace hacia atrás prácticamente en su origen, casi a la misma altura del lobar medio, y los basales que van naciendo en forma de espiral; primero el basal medial, más abajo y hacia adelante el basal anterior, luego hacia atrás y afuera el basal lateral y, finalmente, el basal posterior. Hay que hacer notar que los bronquios principales, intermedios, lobares inferiores y basales posteriores del lóbulo inferior, prácticamente forman un eje recto, con un ángulo abierto con respecto a la tráquea.

#### *Sistema bronquial izquierdo*

En el lado izquierdo la anatomía bronquial es algo diferente, primero el bronquio principal es más largo, mide aproximadamente 5 cm. de trayectoria curva y con un ángulo más pronunciado con respecto a la tráquea. Además se bifurca en dos troncos bronquiales lobares, de similar calibre, el superior y el inferior.

El bronquio lobar superior también es diferente al del lado derecho, se divide en 2 troncos: ascendente (equivalente al lobar superior derecho) que da origen al segmentario anterior y al segmentario común ápico-posterior, y al tronco descendente o lingular

(equivalente al lóbulo medio), el que se divide en dos segmentos en sentido vertical, el lingular superior y lingular inferior.

El bronquio lobar inferior, al igual que en el lado derecho, da origen prácticamente en su nacimiento, al segmentario apical hacia atrás y luego a los basales. Los basales, a diferencia del lado derecho, son solamente tres y se originan simultáneamente, el basal común antero-medial, basal lateral y basal posterior.

### ***Contornos vasculares del mediastino***

Analizando la radiografía simple (Anexo N° 5) contorno vascular derecho del mediastino corresponde siguiéndolo desde arriba hacia abajo, a la interfase producida por la vena braquiocefálica derecha, que al unirse con la vena braquiocefálica izquierda forman la vena cava superior, para finalmente continuarse con el contorno derecho del corazón, que corresponde a la aurícula derecha. En algunos casos es posible ver en la parte baja una interfase recta que llega hasta el diafragma correspondiente a la vena cava inferior.

El contorno izquierdo del mediastino comienza por la interfase cóncava dada por la arteria subclavia izquierda (que nace del cayado aórtico), luego se continúa con el botón aórtico que corresponde a la porción más posterior del cayado aórtico. A continuación se aprecia el espacio sub-aórtico o ventana aorto-pulmonar, el hilio izquierdo y finalmente el contorno izquierdo del corazón. Este contorno cardíaco en su parte más alta corresponde a la orejuela auricular izquierda (la aurícula izquierda se encuentra en la parte posterior) que abraza el corazón hacia adelante.

A continuación el tracto de salida del ventrículo derecho y finalmente el ventrículo izquierdo (este también es posterior y sólo un borde de él se asoma en el contorno cardíaco izquierdo).<sup>22</sup>

### **Catéter venoso central**

La cateterización venoso central constituye un proceso frecuente en el servicio de cirugía general, que puede ser tanto para diagnóstico como terapéutico. Su fin es el de introducir catéter en los grandes vasos venosos colocando su extremo distal en la vena

cava superior, en la aurícula derecha o en la vena cava inferior, esto depende de las preferencias del médico que inserta el catéter.

En la actualidad, la técnica más utilizada en los centros hospitalarios es el abordaje subclavio. La vena subclavia posee una serie de características que contribuyen a garantizar la cateterización, a saber; una disposición anatómica con muy poca variación; grueso calibre y alto flujo; proximidad a la piel; y puntos precisos de referencia; además de que debido a que se está adherida a la estructura vecinas (primera costilla, escaleno anterior y musculo subclavio) nos es posible su colapso, incluso en estados de hipovolemia.

La punción venosa subclavia es la vía central de elección que se utiliza en el servicio de cirugía del Hospital General de ciudad de Juárez (HGCI) en pacientes menores de 70 años en las que se requiere, medición de presión venosa central, nutrición parenteral total, administración de quimioterapia, antibióticos, productos sanguíneos, hemodiálisis o cuando no se puede canalizar una vía periférica.<sup>25</sup>

### **Venas accesibles en la colocación del catéter venoso central**

-*Vena yugular externa*: Su canulación está relacionada con la menor cantidad de complicaciones pero el acceso central a través de esta vena es más dispendioso, especialmente la izquierda, ya que su anatomía hace que esta vía sea particularmente difícil. La vena yugular externa entra al sistema venoso central en la línea recta, por lo tanto el catéter debe formar un ángulo agudo con la vena subclavia para permitir su avance. La tracción lateral de la vena puede permitir un camino más directo en la vena cava superior.

-*Vena femoral*: Es uno de los sitios más accesibles incluso en reanimación cardiopulmonar. Su seguridad ha sido establecida en los diferentes grupos de edad. Las venas femorales se encuentran aproximadamente 4 a 5 mm. mediales a la arteria femoral y 1 a 2 cms. por debajo del ligamento inguinal en los menores de 2 años. En los pacientes de mayor edad la vena puede estar separada del pulso femoral 5 a 10 mm.<sup>23</sup>

-*Vena yugular interna*: Fácil de mantener, confortable, baja tasa de infección, pero existe un alto riesgo de neumotórax, y ante sangrado es difícil la compresión.<sup>24</sup>

### **Importancia de la ubicación de la punta del CVC:**

La posición del CVC es importante para asegurar su adecuado funcionamiento y para disminuir el riesgo de complicaciones.

La punta del catéter posicionada contra la pared de un vaso se convierte en una fuente de daño permanente. Ubicar el catéter adecuadamente puede minimizar esta lesión. Para esto el curso de catéter debe ser paralelo a la pared de la vena cava superior y la punta del catéter debe poder moverse libremente dentro de la luz del vaso.<sup>30</sup>

### **Complicaciones por colocación de catéter venoso central:**

Hasta el 20% de los pacientes portadores de un catéter venoso central pueden presentar complicaciones infecciosas, mecánicas o trombóticas. Cerca del 50% de los pacientes admitidos a una Unidad de terapia intensiva (UTI) requieren una vía venosa central y, eventualmente, el 25% de éstas llega a ser colonizada. La incidencia aceptada de infección asociada a catéter es de 3 a 4 infecciones por 1.000 días/catéter, y son causa mayor de morbilidad, aumento en los costos y estadía hospitalaria. De este modo, las infecciones asociadas a catéter (IAC) constituyen un problema de magnitud en las UTI, siendo responsables del 10 a 15% de las infecciones nosocomiales.

La infección del catéter proviene de varias fuentes: infección del sitio de entrada seguida de migración de los gérmenes por la superficie externa del catéter, contaminación de los orificios externos del catéter y colonización hematógena. Existe abundante evidencia de que la vía subclavia se infecta menos que la vía yugular, aunque estos dos alcances no han sido evaluados en forma prospectiva. De este modo, la vía subclavia pareciera la ruta preferida para cateterización de mediano a largo plazo. En situaciones de urgencia, la experiencia previa del operador determinará la elección de la vía. La prevención es el medio más eficaz de enfrentar el problema de IAC. En este sentido, los programas de capacitación en prevención y el entrenamiento formal en la instalación han demostrado disminuir los episodios de IAC. En segundo lugar, el riesgo de una IAC depende del

tiempo de permanencia de éste, por lo que el retiro del catéter debe ser en cuanto el paciente ya no requiera de la vía central.<sup>26</sup>

### **Frontera Radiográfica Vena Cava Superior/Aurícula Derecha**

Tradicionalmente la evaluación en cuanto al extremo distal del catéter se ha realizado mediante una radiografía de tórax posterior a la inserción del catéter, de inicio, han existido varias relaciones topográficas para limitar la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha.

El sitio más exacto para ubicar el borde superior de la vena cava; el ángulo formado por el bronquio derecho y la tráquea, es además muy sensible en la radiografía de tórax, de tal manera que la punta del catéter ubicado tres centímetros abajo del ángulo traqueo-bronquial derecho siempre estará en vena cava superior.

Un hecho interesante es el movimiento que se produce en la punta distal del catéter, sea en la vena cava superior o en las cavidades cardíacas y que depende de tres factores principales: uno de ellos, la frecuencia cardíaca; sobre todo cuando es mayor a 100 por minuto; otro causal de movimiento corresponde a los cambios de posición del paciente; como señalo Kowalski: y cols. Un catéter colocado en la aurícula; al movilizar al enfermo sea levantarlo o sentarlo, el catéter emigrara de 3.2 cm hacia arriba (dirección cefálica), este fenómeno es más pronunciado en personas obesas; por último, el sitio de inserción cobra importancia: un catéter subclavio se retrae más que uno colocado en yugular interna.<sup>27</sup>

Concluimos que se puede determinar la ubicación de la punta del catéter mediante dos formas: la radiografía de tórax, en la cual la posición ideal es en la carina; pues indica la vena cava extrapericardica. Otra forma es a través de una ecocardiografía trans-esofágica; sin embargo esto requiere de un operador experimentado.<sup>24</sup>

Los pacientes con cáncer tienen un alto riesgo de desarrollar trombosis. Para reducir las tasas de trombosis relacionadas con catéteres a largo plazo en estos pacientes, la punta del catéter debe estar en el cruce de la vena cava superior y la aurícula derecha, el cual

está por debajo de la reflexión pericárdica y más bajo que el recomendado para otros pacientes.

La posición alta de la punta del catéter en la vena cava superior aumenta el riesgo de trombosis.<sup>28</sup>

### **Radiografía de tórax para determinar la ubicación de la punta del Catéter Venoso Central**

Los catéteres vasculares, centrales o periféricos, así como los tubos endo-traqueales, nasogástricos, y drenajes pleurales, se utilizan frecuentemente en el paciente hospitalizado y de forma rutinaria en las unidades de cuidados intensivos. La radiografía simple permite identificar de posición de los extremos de estos dispositivos, evitando localizaciones inadecuadas y sus complicaciones.<sup>29</sup>

La radiografía de tórax es el método más utilizado para verificar la posición del Catéter Venoso Central (CVC). Se han usado varias referencias para definir la anatomía radiológica de la Vena Cava Superior (VCS), por ejemplo, el espacio entre las vértebras T5 y T6 y el ángulo que el bronquio principal derecho con la tráquea se han descrito correspondiendo con la mitad inferior de la VCS. Asimismo, el borde inferior de las clavículas se asocia con el origen de la VCS.

Actualmente se acepta la carina como el mejor marcador radiológico existente. Permite asegurar que en un CVC cuya punta está a este nivel se encuentra ubicado en la VCS extrapericárdica.

Esto en base a trabajos de anatomía aplicada que demuestran que la carina siempre se ubica por encima de la reflexión pericárdica, reconociendo esta ubicación como la de mayor seguridad para la posición de la punta del CVC<sup>30</sup>.

Recientemente, un estudio retrospectivo realizado por Stonelake y cols evaluó que la carina como punto de referencia radiológico. Los autores tomaron medidas en radiografía tórax pos inserción del CVC, de la ubicación vertical de la punta del CVC sobre o bajo de la carina y el ángulo de la punta del CVC sobre con la vertical (línea que



une las apófisis espinosas). Se demostró una mayor tendencia de los CVCs instalados desde el lado derecho a estar por debajo de la Carina (potencialmente intra-pericárdicos). Pero en raras ocasiones con un ángulo mayor a 5 grados con la vertical (4/163) en base a estos resultados, estos autores proponen zonas esquemáticas para el posicionamiento de la punta del CVC.<sup>31</sup>

#### **1.4.2 Definición de términos:**

***Técnica de posicionamiento:*** Es el procedimiento que se realiza para la toma radiográfica donde se le instruye al paciente en una posición adecuada

***Resultado de la técnica del posicionamiento:*** Se refiere a como se encuentra la imagen luego del examen radiográfico, con referencia al posicionamiento del paciente, es decir si esta correcta, oblicua o seccionada.

***Posicionamiento del paciente:*** La relación que guardará el cuerpo del paciente con respecto al tubo de rayos x, con una trayectoria de los rayos x, de entrada-salida, en posición pósterio anterior o ántero posterior

***Calidad radiográfica:*** Toma en cuenta la densidad óptica (*DO*), sobreexposición y subexposición, logrando así la visualización de la localización ideal de la punta del catéter venoso central con respecto a la carina.

***Radiografía de tórax de pie:*** Paciente del cual se toma el estudio radiográfico estando de pie en la sala de rayos x en posición anteroposterior o pósterio-anterior.

***Radiografía de tórax decúbito:*** Paciente del cual se toma el examen radiográfico en la sala de cuidados intensivos o unidad de cuidados intermedios, con equipo portátil.

***Catéter venoso central:*** Es una vía endovenosa que se le coloca al paciente, para administración de fármacos, que se visualiza en la imagen radiográfica.

***Densidad óptica:*** Es el grado de ennegrecimiento en una imagen radiográfica según a la cantidad de exposición a la que es sometida.

### **1.4.3 Formulación de la hipótesis**

La calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas para el año 2016 es óptimo.

## **CAPÍTULO II**

### **MÉTODOS**

## **2.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1.1. Tipo de investigación**

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo puesto que los resultados fueron estimados estadísticamente; de tipo observacional, ya que tiene como objetivo la observación y el registro de los acontecimientos sin intervención alguna en el curso natural de estos.

### **2.1.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es descriptivo, porque se pretende describir el comportamiento de las variables en un grupo de pacientes en un periodo de tiempo, de corte transversal porque se desarrollará en un momento concreto del tiempo; retrospectivo puesto que los datos han sido evaluados del pasado.

### **2.1.3. Población**

140 imágenes de radiografía torácica de control en pacientes con catéter venoso central con sus respectivos informes médicos durante el periodo de mayo a julio del año 2016.

### **2.1.4. Muestra y muestreo**

**Tamaño Muestral:** La muestra se obtuvo revisando cada imagen radiográfica y sus respectivos informes médicos en el servicio de radiodiagnóstico en el Instituto Nacional de enfermedades Neoplásicas. En total fueron 100 imágenes de pacientes que se atendieron en el servicio, que cumplieron con los criterios de selección.

**Tipo de Muestreo:** El tipo de muestra fue no probabilístico por conveniencia.

#### **2.1.4.1 Criterios de inclusión**

- Imágenes de radiografía torácica de control en catéter venoso central prescritas al examen radiológico en radiodiagnóstico.
- Imágenes de radiografía de tórax en pacientes con catéter venoso central adquiridas por un tecnólogo médico calificado.

- Imágenes adquiridas en el año 2016.
- Imágenes de pacientes mayores de 13 años

#### 2.1.4.2 Criterios de exclusión

- Imágenes de verificación que no se ubiquen en los archivos por pérdida, descarte u cualquier otro motivo.

### 2.1.5. Variables

Variable de estudio: Calidad Radiográfica Torácica

Control del catéter venoso central.

**Definición Operacional:** Característica óptima en la colocación del catéter venoso central

#### Dimensiones:

- Equipo
- Técnica
- Posicionamiento final de la imagen
- Valoración final de la imagen

### 2.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnicas

Se aplicó la técnica de análisis documental, pues la información fue clasificada del informe radiológico del servicio de radiodiagnóstico del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

### **Instrumentos**

Se utilizó una ficha de recolección de datos. (Anexo N° 1), la cual estuvo estructurada en tres partes, la primera que recabó los datos demográficos de los pacientes, el segundo que identifica los parámetros de calidad y el tercero que evalúa el control del catéter venoso central.

## **2.1.7. Procedimientos y análisis de datos**

### **Plan de recolección de datos**

El plan de recolección de datos se inició con la aprobación del proyecto por la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Posteriormente se solicitó el permiso mediante oficios al médico jefe del Departamento del servicio de radiodiagnóstico del INEN (Anexo N° 4), con la finalidad de obtener la autorización y las facilidades para realizar el estudio.

El procedimiento para la recolección de datos se obtuvo con el registro de imágenes de cada paciente, utilizando el sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) posteriormente se recolectó los respectivos informes médicos radiológicos de las imágenes de cada paciente, del servicio del Departamento de Radiodiagnóstico del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Se confeccionó el instrumento de investigación, representado por una ficha de recolección de datos. (Anexo N° 1)

### **Análisis estadístico de los datos**

Los datos que se obtuvieron durante el estudio fueron registrados utilizando el software informático Microsoft Excel 2013, luego fueron ingresados en el programa estadístico SPSS v.21.

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva, las variables cualitativas fueron estimadas mediante medidas de distribución de frecuencias

(absolutas y relativas) y las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central y de dispersión.

Dichos análisis fueron presentados a través de gráficos y tablas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos ya descritos.

#### **2.1.8. Consideraciones éticas**

Los datos recogidos fueron utilizados para estudios del investigador, los resultados del estudio no fueron alterados ni modificados, por lo que se guardó discreción en todo el proceso investigativo.

De acuerdo con las reglas internacionales para la investigación se tuvo en cuenta:  
El anonimato del usuario.

Confidencialidad de toda información obtenida en todo el estudio

Vigilancia estricta del uso de la información recogida por el usuario.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

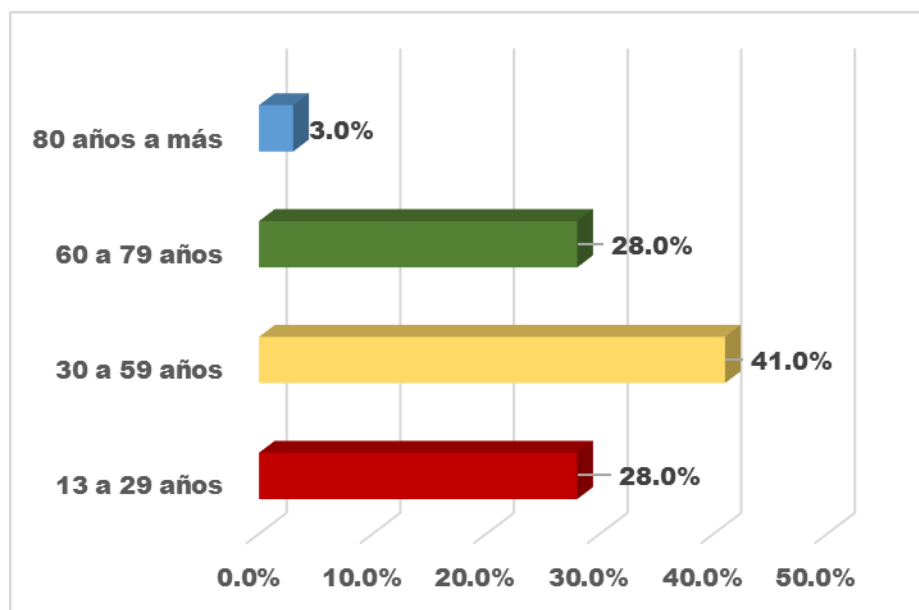


**Tabla N°1: Edad del paciente.**

| Edad del paciente | N          | %              |
|-------------------|------------|----------------|
| 13 a 29 años      | 28         | 28.0%          |
| 30 a 59 años      | 41         | 41.0%          |
| 60 a 79 años      | 28         | 28.0%          |
| 80 años a más     | 3          | 3.0%           |
| <b>TOTAL</b>      | <b>100</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°1: Edad del paciente.**



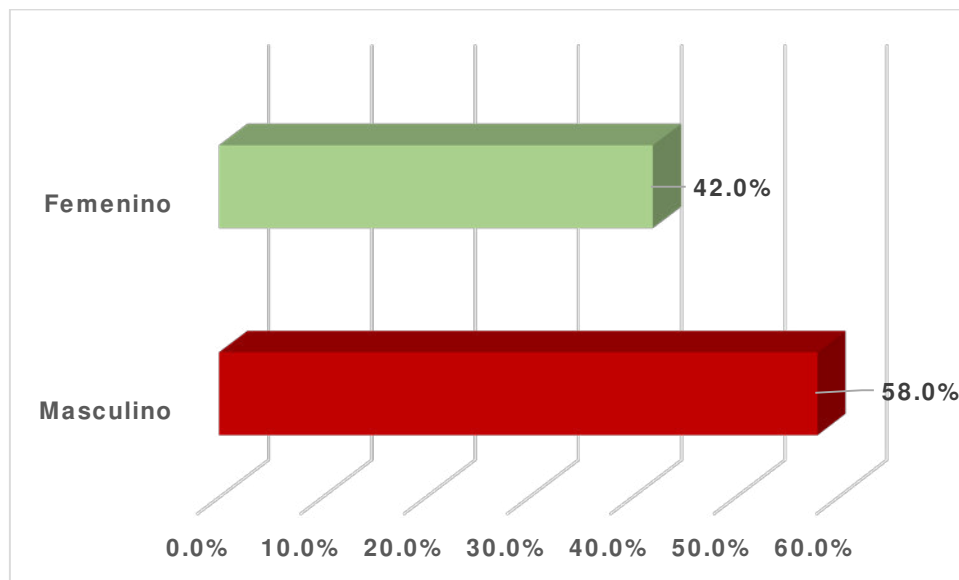
En la tabla N° 1 y Gráfico N° 1 se observa que el 41% de los pacientes tuvieron edades entre 30 a 59 años, el 28% edades entre 13 a 29 años y el 28% edades entre 60 a 79 años.

**Tabla N°2: Sexo del paciente.**

| Sexo del paciente | N          | %             |
|-------------------|------------|---------------|
| Masculino         | 58         | 58.0%         |
| Femenino          | 42         | 42.0%         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>100</b> | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°2: Sexo del paciente.**



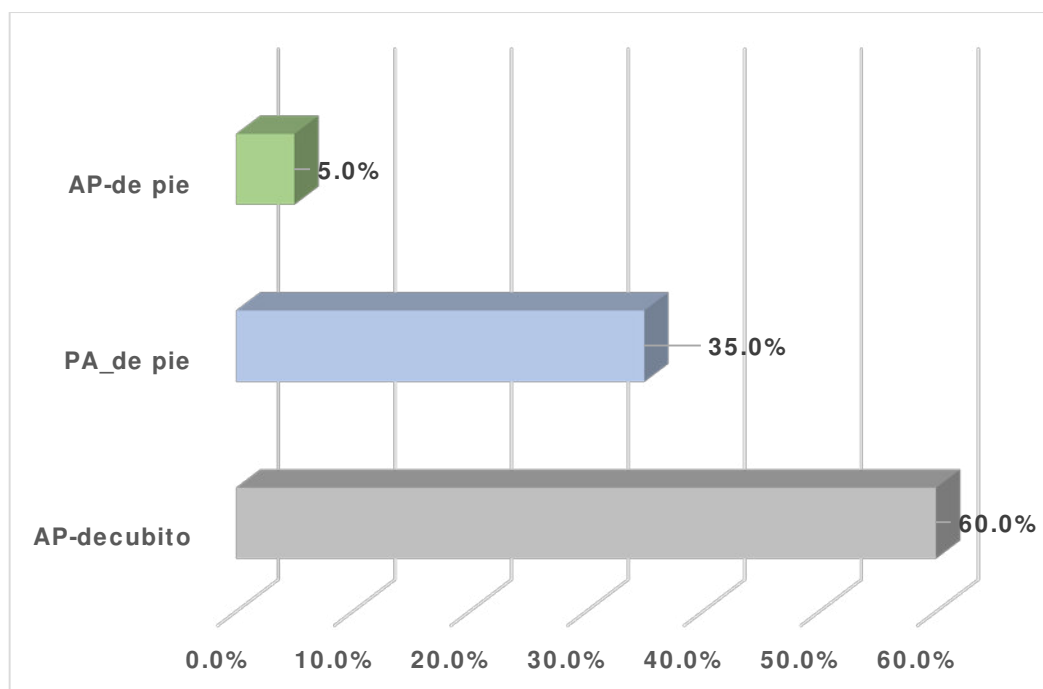
En la tabla N° 2 y Gráfico N° 2 se observa que el 58% de los pacientes en estudio fueron de sexo masculino y el 42% de sexo femenino.

**Tabla N°3: Técnica y resultado del posicionamiento del paciente frente a la toma radiográfica**

| Técnica y resultado del posicionamiento del paciente frente a la toma radiográfica. |             | N          | %             |
|---|-------------|------------|---------------|
| Técnica del posicionamiento   | AP-decúbito | 60         | 60.0%         |
|   | PA-de pie   | 35         | 35.0%         |
|   | AP-de pie   | 5          | 5.0%          |
| Resultado de la técnica del posicionamiento.  | Oblicua     | 6          | 6.0%          |
|   | Seccionada  | 4          | 4.0%          |
|   | Correcta    | 90         | 90.0%         |
| <b>TOTAL</b>  |             | <b>100</b> | <b>100.0%</b> |

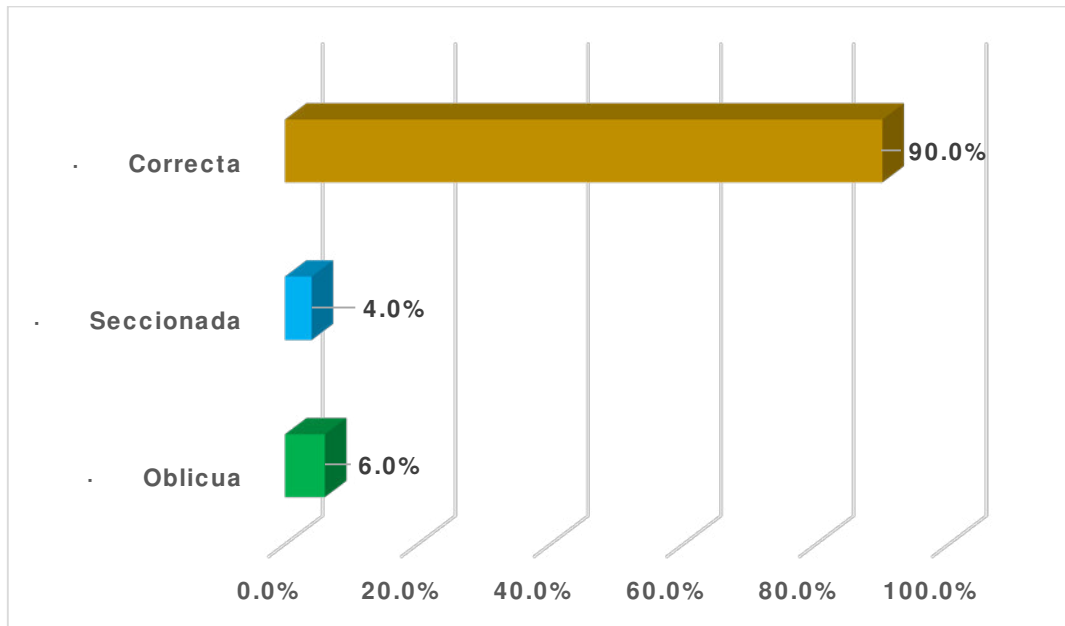
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°3: Técnica de posicionamiento del paciente en la toma radiográfica**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°4: Resultado de la técnica del posicionamiento del paciente en la toma radiográfica**



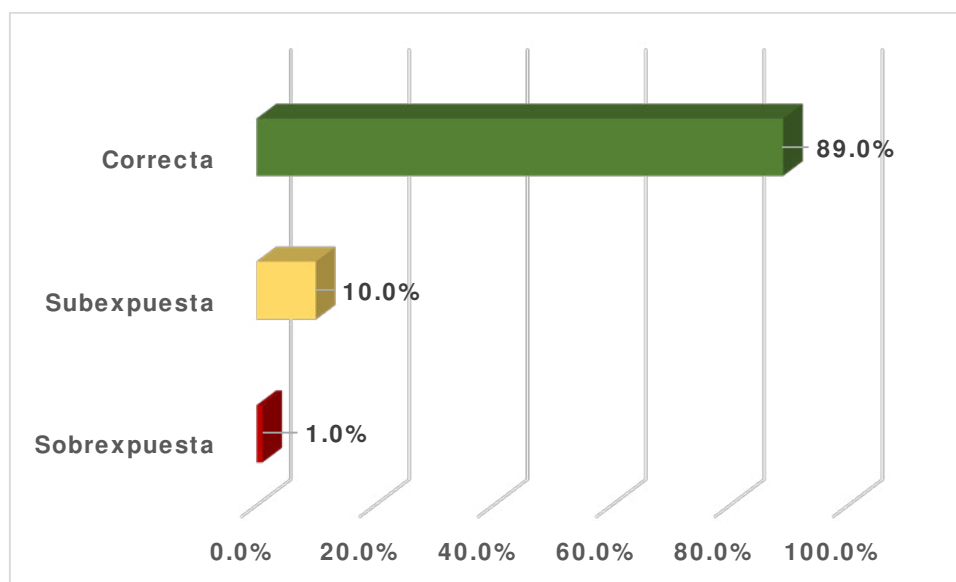
En la tabla N°3 y figura N°3 y N°4, se observa la técnica y el resultado del posicionamiento del paciente frente a la toma radiográfica donde: la técnica de posicionamiento del paciente en el 60% fue anteroposterior-decúbito, en el 35% pósterio anterior de pie y en el 5% anteroposterior de pie. Por otro lado, se evaluó el resultado de la técnica de posicionamiento final en la toma radiográfica, donde en el 90% fue correcta y en el 6% fue oblicua.

**Tabla N°4: Valoración de la calidad de imagen (DO) en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica.**

| Valoración de la imagen final | N          | %             |
|-------------------------------|------------|---------------|
| Sobreexpuesta                 | 1          | 1.0%          |
| Subexpuesta                   | 10         | 10.0%         |
| Correcta                      | 89         | 89.0%         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>100</b> | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°5: Valoración de la calidad de la imagen (DO) en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica**



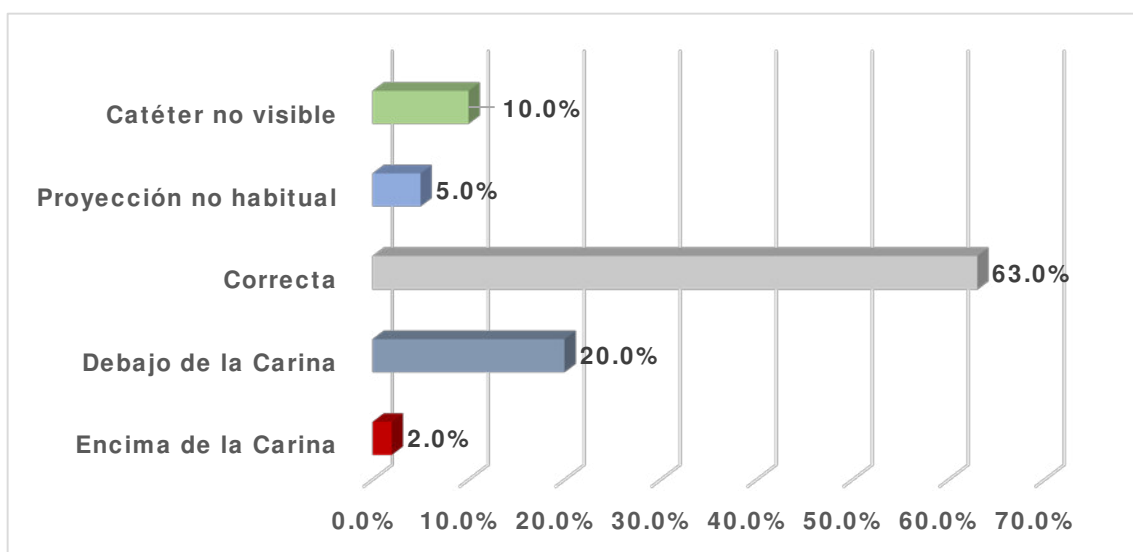
En la tabla N° 4 y figura N°5 se observa la valoración de la calidad de la imagen (DO) en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica donde el 1% de las imágenes en estudio estuvieron sobreexpuestas, el 10% subexpuesta y el 89% de las imágenes fueron colocados de manera correcta, teniéndose así que la mayoría de las imágenes fueron tomadas de manera apropiada.

**Tabla N°5: Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.**

| Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina. | N          | %             |
|--|------------|---------------|
| Encima de la Carina  | 2          | 2.0%          |
| Debajo de la Carina  | 20         | 20.0%         |
| Correcta   | 63         | 63.0%         |
| Proyección no habitual   | 5          | 5.0%          |
| Catéter no visible   | 10         | 10.0%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>100</b> | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°6: Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.**



En la tabla N° 5 y grafico N°6 se evalúa la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina, donde se observó que el 2% de los catéteres venosos se colocaron encima de la Carina, el 20% debajo de la Carina, el 5% tuvo una proyección no habitual, el 10% de los catéteres no estuvieron visibles y en el 63% de los casos la ubicación de la punta del catéter venoso con respecto a la Carina fue correcta, representando el porcentaje mayoritario de las imágenes en estudio.

**Tabla N°6: Técnica de posicionamiento del paciente para la toma radiográfica según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.**

| Técnica para la toma radiográfica según la ubicación de la punta del catéter venoso central |             | Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina |               |                     |               |           |               |                        |               |                    |               |
|---|-------------|---|---------------|---------------------|---------------|-----------|---------------|------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|   |             | Encima de la Carina   |               | Debajo de la Carina |               | Correcta  |               | Proyección no habitual |               | Catéter no visible |               |
|   |             | N   | %             | N                   | %             | N         | %             | N                      | %             | N                  | %             |
| Técnica para la toma radiográfica   | AP-decúbito | 2   | 100.0%        | 10                  | 50.0%         | 36        | 57.1%         | 3                      | 60.0%         | 9                  | 90.0%         |
|   | AP-de pie   | 0   | 0.0%          | 1                   | 5.0%          | 3         | 4.8%          | 1                      | 20.0%         | 0                  | 0.0%          |
|   | PA-de pie   | 0   | 0.0%          | 9                   | 45.0%         | 24        | 38.1%         | 1                      | 20.0%         | 1                  | 10.0%         |
| <b>TOTAL</b>  |             | <b>2</b>  | <b>100.0%</b> | <b>20</b>           | <b>100.0%</b> | <b>63</b> | <b>100.0%</b> | <b>5</b>               | <b>100.0%</b> | <b>10</b>          | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 6 se observa la técnica de posicionamiento del paciente según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina. En el 100 % de los casos donde la punta del catéter venoso estuvo por encima de la Carina la técnica fue anteroposterior-decúbito; cuando la punta del catéter venoso central estuvo debajo de la Carina se tuvo que en el 50% de los casos la técnica fue anteroposterior-decúbito y en el 45% la técnica fue postero anterior-de pie. En el caso que la punta de los catéteres venosos fue colocada a una ubicación correcta con respecto a la Carina, se tuvo que en el 57.1% la técnica fue anteroposterior-decúbito y en el 38.1% la técnica fue postero anterior-de pie. En el 60% de los casos, donde la proyección fue no habitual, la técnica fue anteroposterior-decúbito. Por otro lado, se tuvo que en el 90% de radiografías donde el catéter no estuvo visible, la técnica fue anteroposterior-decúbito.

**Tabla N°7: Resultado de la técnica del posicionamiento del paciente según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.**

| Resultado de la técnica del posicionamiento según la ubicación de la punta del catéter venoso central |            | Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina |               |                     |               |           |               |                        |               |                    |               |
|---|------------|---|---------------|---------------------|---------------|-----------|---------------|------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|   |            | Encima de la Carina   |               | Debajo de la Carina |               | Correcta  |               | Proyección no habitual |               | Catéter no visible |               |
|   |            | N   | %             | N                   | %             | N         | %             | N                      | %             | N                  | %             |
| Resultado de la técnica de posicionamiento  | Oblicua    | 0   | 0.0%          | 1                   | 5.0%          | 4         | 6.3%          | 0                      | 0.0%          | 1                  | 10.0%         |
|   | Seccionada | 0   | 0.0%          | 0                   | 0.0%          | 2         | 3.2%          | 0                      | 0.0%          | 2                  | 20.0%         |
|   | Correcta   | 2   | 100.0%        | 19                  | 95.0%         | 57        | 90.5%         | 5                      | 100.0%        | 7                  | 70.0%         |
| <b>TOTAL</b>  |            | <b>2</b>  | <b>100.0%</b> | <b>20</b>           | <b>100.0%</b> | <b>63</b> | <b>100.0%</b> | <b>5</b>               | <b>100.0%</b> | <b>10</b>          | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 7 se observa el resultado de la técnica del posicionamiento del paciente según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina. En el 100 % de los casos donde la punta del catéter venoso estuvo por encima de la Carina posicionamiento final de la imagen fue correcta; cuando la punta del catéter venoso central estuvo debajo de la Carina se tuvo que en el 95% de los casos el posicionamiento final de la imagen fue correcta y en el 5% el posicionamiento fue oblicuo. En el caso que la punta de los catéteres venosos fue colocada a una ubicación correcta con respecto a la Carina, se tuvo que en el 90.5% el posicionamiento final de la imagen fue correcto. En el 100% de los casos, donde la proyección fue no habitual, el posicionamiento final de la imagen fue correcta. Por otro lado, se tuvo que en el 70% de radiografías donde el catéter no estuvo visible, el posicionamiento final de la imagen estuvo correcta.



**Tabla N°8: Valoración de la calidad de la imagen (DO) según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina.**

| Valoración de la calidad de la imagen según la ubicación de la punta del catéter venoso central |              | Ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina |               |                     |               |           |               |                        |               |                    |               |
|---|--------------|---|---------------|---------------------|---------------|-----------|---------------|------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|   |              | Encima de la Carina   |               | Debajo de la Carina |               | Correcta  |               | Proyección no habitual |               | Catéter no visible |               |
|   |              | N   | %             | N                   | %             | N         | %             | N                      | %             | N                  | %             |
| Valoración de la calidad de la imagen (DO)  | Sobrexpuesta | 0   | 0.0%          | 0                   | 0.0%          | 0         | 0%            | 0                      | 0.0%          | 1                  | 10.0%         |
|   | Subexpuesta  | 0   | 0.0%          | 4                   | 20.0%         | 0         | 0.0%          | 0                      | 0.0%          | 6                  | 60.0%         |
|   | Correcta     | 2   | 100.0%        | 16                  | 80.0%         | 63        | 100%          | 5                      | 100.0%        | 3                  | 30.0%         |
| <b>TOTAL</b>  |              | <b>2</b>  | <b>100.0%</b> | <b>20</b>           | <b>100.0%</b> | <b>63</b> | <b>100.0%</b> | <b>5</b>               | <b>100.0%</b> | <b>10</b>          | <b>100.0%</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 8 se observa la valoración de la calidad de imagen (DO) según la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina. En el 100 % de los casos donde la punta del catéter venoso estuvo por encima de la Carina la valoración de la imagen fue correcta; cuando la punta del catéter venoso central estuvo debajo de la Carina se tuvo que en el 20% de los casos la colocación de la imagen estuvo subexpuesta y en el 80% la colocación de la imagen fue correcta. En el caso que la punta de los catéteres venosos fue colocada a una ubicación correcta con respecto a la Carina, se tuvo que en el 100% la colocación de la imagen fue correcta, notándose así que a una ubicación correcta del catéter venoso la imagen de la misma también fue correcta. En el 100% de los casos, donde la proyección fue no habitual, la colocación de la imagen fue correcta. Por otro lado se tuvo que en el 60% de radiografías donde el catéter no estuvo visible, la imagen estuvo subexpuesta.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

La radiografía de tórax en decúbito supino presenta diferencias respecto a la imagen obtenida en bipedestación o de pie, por lo que el profesional encargado que visualiza la placa debe conocer estos aspectos para valorar los parámetros de calidad exigibles en ella. **Galimany, Berlanga y Pernas** publicaron un artículo donde señalan que en la radiografía en decúbito, las clavículas se muestran más rectilíneas y horizontalizadas respecto a la proyección en bipedestación, las escápulas en la parte superior dentro de los campos pulmonares y columna dorsal deben intuirse en la parte central y superior de la imagen, mientras que los arcos costales se muestran más alargados y aplanados. Las estructuras torácicas deben estar el máximo de simétricas posible, las apófisis espinosas y las clavículas deben mostrarse alineadas y simétricas, respectivamente, y hay que intentar evitar superposiciones de las escápulas en los campos pulmonares y rotaciones que dificultarán la imagen.<sup>32</sup>

En el presente estudio se encontró que al 60% de los pacientes se les aplicó la técnica anteroposterior-decúbito para la toma radiográfica y al 35% la técnica pósterioanterior-de pie. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede señalar que lo más indicado para la radiografía de tórax es optar por la técnica de pie o bipedestación que permita una mejor visualización de las imágenes, sin embargo, en el presente trabajo a la mayoría de los pacientes se les aplicó la técnica decubito, tal vez porque presentaban ciertas condiciones que les impedía estar en pie, por comodidad, por la edad, etc., lo cual puede influir en la calidad de la imagen observada, pues sólo un 90% de imágenes tuvieron una posición final correcta.

La posición del catéter venoso central es fundamental para lograr su adecuado funcionamiento y para reducir el riesgo de consecuencias negativas. Dependiendo del uso que se le quiera dar, la posición de la punta del catéter venoso central puede variar. Debe localizarse en un vaso de diámetro amplio, idealmente fuera de la cavidad cardíaca y paralelo al eje de la vena para disminuir la probabilidad de lesiones.<sup>3</sup>

**Imigo y col** sostienen que idealmente la posición del catéter venoso central debe ser en la vena cava extra-pericárdica, a 1 cm sobre la cresta terminal, constatando esto

mediante una radiografía de tórax donde la punta del catéter debe estar a nivel de la carina.<sup>24</sup>

En la presente investigación, el 63% mantuvo la punta del catéter venoso central a una ubicación "correcta" con respecto a la carina; en cambio, el 20% se encontró debajo de la carina y el 10% tuvo un catéter no visible. Esto evidencia que aparentemente no se está ubicando de manera adecuada el catéter, ya sea por pericia del profesional encargado de la aplicación, dificultades anatómicas o vasculares, entre otras.

En cuanto a las características generales, en el presente estudio se observó que la mayoría de los pacientes eran de sexo masculino representado por un 58%, mientras que el 42% era de sexo femenino. Así también, en la investigación de **Rodríguez**<sup>10</sup> se encontró que el 61% era de sexo masculino y el 39% de sexo femenino.

## **Limitaciones de la investigación**

Solo se recolectó información de imágenes radiográficas en las guardias nocturnas por la tranquilidad y factibilidad de la obtención de la muestra.

Algunos datos de pacientes no estuvieron completos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1 Conclusiones**

La técnica de posicionamiento fue anteroposterior de decúbito (60%), y el resultado de la técnica del posicionamiento del paciente fue correcta (90%).

La valoración de la calidad de imagen (DO) en el control del catéter venoso central a la toma radiográfica fue correcta (89%).

La ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la Carina fue correcta (63%).

El 100% y el 57.1% de los pacientes cuya técnica de posicionamiento fue anteroposterior decúbito la ubicación del catéter venoso central estuvo encima de la carina y correcta respectivamente; el 90.5% de los resultados de posicionamientos correctos tuvieron una ubicación correcta de la punta del catéter central con respecto a la Carina, el 100% de las imágenes correctas presentaron una ubicación correcta de la punta del catéter central con respecto a la Carina.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar más investigaciones en diferentes hospitales, con la finalidad de ampliar y corroborar lo encontrado en los resultados de la presente investigación.

Gran parte del examen radiográfico se realizó en la unidad de cuidados intensivos, no se puede responsabilizar las imágenes radiográficas oblicuas de manera directa a un error del tecnólogo médico, por esto, se recomienda para futuras investigaciones tener en cuenta la posición del paciente.

Dado que en el trabajo de investigación se encontró sólo un 10% de pacientes cuya imagen radiográfica estaba entre seccionada y oblicua en el posicionamiento, se recomienda seguir el protocolo conocido de la técnica para la toma radiografía de tórax de forma más estricta.

Dado que en el trabajo de investigación se encontró el resultado de 11% de imágenes cuyos valores en la técnica radiográfica: kilovoltaje, miliamperaje, tiempo y ubicación no fueron los correctos, originando imágenes subexpuestas o sobreexpuestas, se sugiere a los tecnólogos médicos modificar los valores de la técnica radiográfica según el volumen y densidad de cada paciente, teniendo en cuenta el nivel de dosis necesaria, a consecuencia que la radiografía de tórax es un método confiable para localizar la ubicación del catéter venoso central.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



1. Castro H, Figueroa G, Leo M. *Experiencia en catéter venosos central y periféricos en el centro estatal de cancerología*, Revista Médica Universidad Veracruzana. México, 2009, 10(1) ,11-16.
2. Jorge B. *Cateterismo venoso central: complicaciones atribuidas al extremo distal del catéter*. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Critica y terapia intensiva. México. 2004, volumen 18, numero 4. 124-125.
3. Pedemonte T, Carvajal C. *Posición ideal de la punta del catéter venoso central*. Revista chilena, Anestesia. Chile 2006; 35. 63-70.
4. Taylor RW, Palagiri AV. *Central venous catheterization*. Revista Crit Care Med. Estados Unidos 2007, 35(5).1390-1396.
5. Collier PE, Blocker SH, Graff DM et al. *Cardiac tamponade from central venous catheters*. Am J Surg. España.1998; 176: 212-4.
6. Albrecht K, Nave H, Breitmeier D, Panning B, Tröger HD. *Applied anatomy of the superior vena cava - the carina as a landmark to guide central venous catheter placement*. revista Oxford University Press Medicina y Salud. Br J Anaesth. Estados Unidos. 2004; volumen 92.75-7.
7. Delgadillo V, Flores T, Miranda D. *Control de la calidad de la imagen radiográfica*, Revista de actualización clínica investiga, Bolivia, 2013, volumen 37. 1809-1811.
8. Arias C, Borrás C, Castellanos R. *Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología: Imagenología y radioterapia*. Washington, editor Cari, Borrás.1998; 4-176:212.
9. Fuentealba I, Retamal A. *Evaluación radiográfica de catéteres en UCI neonatal*. Revista Chilena Pediátrica. Chile. 2014; 85 (6). 724-730.
10. Rodríguez Y. *Hallazgos Radiológicos en la colocación de catéter venoso central en pacientes del servicio de medicina y cirugía ingresados a unidad de cuidados intensivos del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo comprendido julio 2015 a enero 2016*. [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2016.

11. Lima A, Suárez R, Lima M, Facenda M, Sánchez N, Moreno J. *Necesidad de radiografía de tórax después del abordaje venoso profundo en pacientes pediátricos cardiopatas*. Revista cuba anestesiología y reanimación. Cuba. 2011 Jul 17. 10(3): 198-204.
12. Hernández H, Suberviola C. *Importancia de la radiografía de tórax de control tras la canalización venosa central*. Revista Española, España. 2006, Volumen 42. Num 3; 103-104.
13. Martínez C., López L., Casas A., Merino M., Martínez T. Extravasación pleural de sustancia quimioterápica tras canulación de vena subclavia. Revista Sociedad Española. Dolor, España. 2004.11; 6:380–382.
14. Bacilio P, Villalobos V. Nivel de conocimiento y cuidado que brinda la enfermera al paciente con catéter venoso central en unidades de cuidados críticos del Hospital Belén de Trujillo. [Tesis]. Universidad privada Antenor Orrego, 2013.
15. Bushong S. Manual de radiología para técnicos. Física, biología y protección radiológica. El Sevier, España Barcelona. 2010. Edición 9. 162-243.
16. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN). Norma técnica N° IR.0032012 “Requisitos de Protección Radiológica en Diagnostico Medico con Rayos X”. [Fecha de acceso 6 setiembre de 2014].
17. International Commission on Radiological Protection (ICRP publication 103), Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, Edita: Senda Editorial S.A. España, Madrid 2007.
18. Rayos X del tórax (radiografía de tórax). 2016 Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/chestrad.pdf>.
19. Arpan K, Beckmann E, Busch U. La historia de la radiología. European Society of radiology. Australia. 2012. 28-32.
20. Donoso F. Equipos de rayos X y su funcionamiento. Editorial del cardo. Chile. 2003.1-3.

21. Nuñez. Tórax Normal. Universidad Católica Nordestana. Facultad de medicina. República Dominicana. Disponible en: <https://es.slideshare.net/PRINCESSANITA/toraz-normal-traba>.
22. Sebbagh E, Mordojovich R, Undurraga F. Anatomía radiológica del tórax. Revista chilena de enfermedades respiratorias. Chile. 2012. 28(2): 109-137.
23. Maya H. Cateterismo venoso central en pediatría. Revista colombiana de Pediatría. Colombia. 1998; 33(3). 77-78.
24. Imigo G, Elgueta C, Castillo F. Accesos venosos centrales. Cuadernos de cirugía. Chile. 2011. Volumen 25 (1):54.
25. Rosales D, de Dios J. Procedimientos en cirugía: Colocacion de cateter subclavio,abordaje infraclavicular. Revista de la facultad de medicina,Bogota. 2008. 56 (4): 363-369.
26. Buggedo, G,Castillo Cateterización venosa central y accesos vasculares. Medicina intensiva. Editorial Mediterráneo Chile.2005.13 (2): 135 142.
27. Blas J. Cateterismo venoso central: complicaciones atribuidas al extremo distal del catéter. Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. México, 2004.volumen 18 (4):124-125.
28. Irasema K, Molina F. Estado actual del catéter venoso central en anestesiología. Revista mexicana de anestesiología. México, 2014.volumen 37(1):140.
29. Solís I. Radiografía de tórax: indicaciones, diagnósticos y casos prácticos. Asociación Española de Pediatría. Hospital Universitario Niño Jesús. Madrid. Disponible en: [http://continuum.aeped.es/files/curso\\_radiologia/Material\\_descarga\\_unidad\\_2.pdf](http://continuum.aeped.es/files/curso_radiologia/Material_descarga_unidad_2.pdf).
30. Carvajal C. posición ideal de la punta del catéter venoso central. Revista chilena anestesia, Chile ,2006. 35:63-70.18 (4).124.
31. Stonelake PA, Bodenham AR. The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. Br J Anaesth 2006; 96: 335-40.

32. Galimany J, Berlanga R, Pernas J. La radiografía de tórax en la unidad de cuidados intensivos. *Imagen Diagn [Magazine on-line]*. 2013 [Access on May 07, 2017]; 4:13-9 DOI: 10.1016/j.imadi.2011.12.001

# ANEXOS

## ANEXO N°1: INSTRUMENTO

### ***“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD RADIOGRÁFICA TORACICA EN EL CONTROL DEL CATETER VENOSO CENTRAL. INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS”***

#### **I. DATOS DEMOGRAFICOS**

Numero de estudio .....  
Sexo: F ☐ M ☐  
Edad: .....

#### **II. PARAMETROS DE CALIDAD**

a. Equipo de Rayos X: Bucky ☐ Portátil (S/B) ☐

b. Técnica de posicionamiento del paciente:

AP de pie ☐ PA de pie ☐ Decúbito ☐ Sentado ☐

c. Resultado de la técnica del posicionamiento del paciente:

Oblicua ☐

Seccionada ☐

Correcta ☐

d. Valoración de la calidad de la imagen (DO)

Sobreexpuesta ☐

Subexpuesta ☐

Correcta ☐

#### **III. CONTROL DEL CATETER VENOSO CENTRAL +/- 3 cm**

Encima de la Carina ☐

Debajo de la carina ☐

Correcta ☐

Proyección no habitual ☐

Catéter no visible ☐

**Conclusión del Informe Radiológico:.....**

## ANEXO N° 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE                      | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES                        | TIPO DE VARIABLE | ESCALA  | VALOR  | FUENTE DE VERIFICACION   | INSTRUMENTO                  |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------------|---------|--|--|------------------------------|
| Calidad radiográfica torácica | Propiedad inherente de la imagen radiográfica que permiten valorarla para un mejor diagnóstico. | Equipo                             | Cualitativa      | Nominal | Bucky Portátil(S/B)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe radiológico</li> <li>- Imagen Radiográfica</li> </ul> | Hoja de recolección de datos |
|                               |   | Técnica                            | Cualitativa      | Nominal | AP y PA De pie/Decúbito Sentado  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe radiológico</li> <li>- Imagen Radiográfica</li> </ul> | Hoja de recolección de datos |
|                               |   | Posicionamiento final de la imagen | Cualitativa      | Nominal | Oblicua Seccionada Correcta  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe radiológico</li> <li>- Imagen Radiográfica</li> </ul> | Hoja de recolección de datos |
|                               |   | Valoración final de la imagen      | Cualitativa      | Nominal | Sobreexpuesta Subexpuesta Correcta   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe radiológico</li> <li>- Imagen Radiográfica</li> </ul> | Hoja de recolección de datos |
| Control del CVC               | Control radiológico que confirma la situación del extremo del CVC.                              | Localización de la carina          | Cualitativa      | Ordinal | + 3 cm por encima de la carina Correcta<br>+ 3 cm por debajo de la carina.<br>Proyección no habitual.<br>Catéter no visible. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe radiológico</li> <li>- Imagen Radiográfica</li> </ul> | Hoja de recolección de datos |

### ANEXO N° 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA   | OBJETIVOS  | VARIABLES  | DIMENSIONES                        | METODOLOGIA   |
|--|--|--|------------------------------------|---|
| ¿Cómo será calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central? Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2016? | <b>OBJETIVO GENERAL:</b><br><br>Evaluar la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.<br><br><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b><br><br>– Identificar la técnica y el resultado del posicionamiento del paciente frente a la toma radiográfica.<br>– Valorar la calidad de la imagen radiográfica, según la densidad óptica.<br>– Establecer la ubicación de la punta del catéter venoso central con respecto a la carina.<br>– Correlacionar el control del catéter venoso central con la técnica, posicionamiento y calidad de la imagen. | Calidad Radiográfica Torácica en el control del catéter venoso central | Equipo                             | <b>TIPO:</b> observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.<br><br><b>MUESTRA</b> imagen radiográfica en el servicio de radiodiagnóstico en el Instituto Nacional de enfermedades Neoplásicas. En total fueron 100 pacientes que se atendieron en el servicio.<br><br><b>INSTRUMENTO:</b><br><br>Hoja de recolección de datos.<br><br><b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO:</b><br><br>Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva, las variables cualitativas fueron estimadas mediante medidas de distribución de frecuencias (absolutas y relativas) y las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central y de dispersión. |
|  |  |  | Técnica                            |   |
|  |  |  | Posicionamiento final de la imagen |   |
|  |  |  | Valoración final de la imagen      |   |
|  |  |  | Localización de la carina          |   |

#### ANEXO N° 4

### SOLICITUD DE PERMISO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

*“Año de la consolidación del Mar de Grau”*

SOLICITO: Permiso para la ejecución del proyecto de investigación: *“Evaluación de la calidad radiográfica torácica en el control del catéter venoso central. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. 2016”*. En el servicio de radiodiagnóstico, INEN.

DOCTOR

**JORGE HUAYANAY SANTOS**

Director Ejecutivo

Departamento de Radiodiagnóstico

Instituto Nacional De Enfermedades Neoplásicas.

Yo, BLAS GARCIA JOSUE ANGELLO, identificado con DNI N° 47597934, estudiante de la escuela Académico Profesional de tecnología Médica en el área de radiología solicito, que me permita recolectar imágenes radiográficas del servicio de radiodiagnóstico para poder realizar mi proyecto de investigación.

Sin otro particular me despido de usted, Sin antes brindarle mi sincero agradecimiento por acceder a mi solicitud.

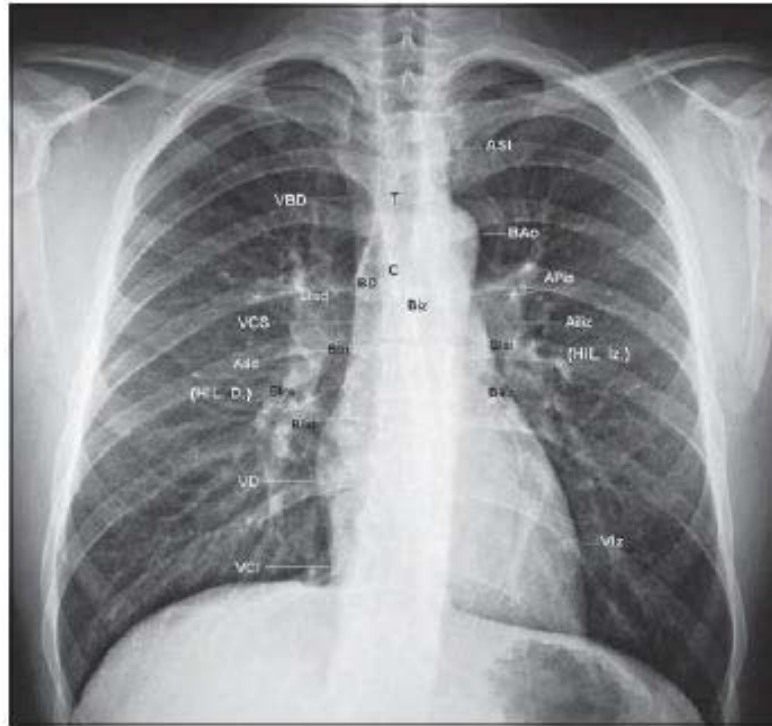
Atentamente

*Josué Angello, Blas García*



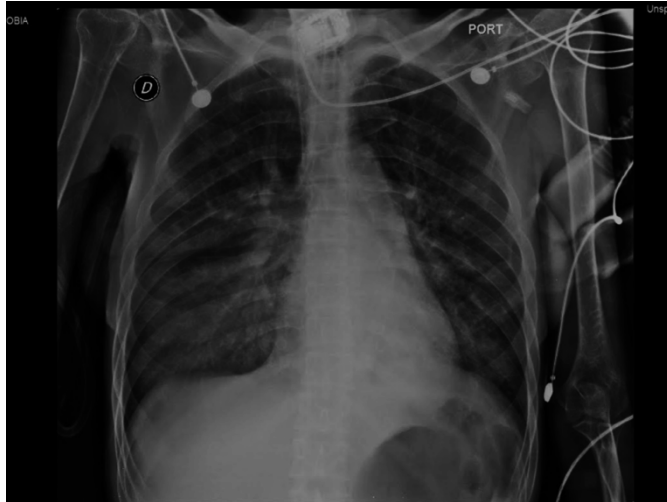
## ANEXO N° 5 “IMÁGENES”

### RADIOANATOMIA DEL TORAX EN PROYECCION POSTERO ANTERIOR

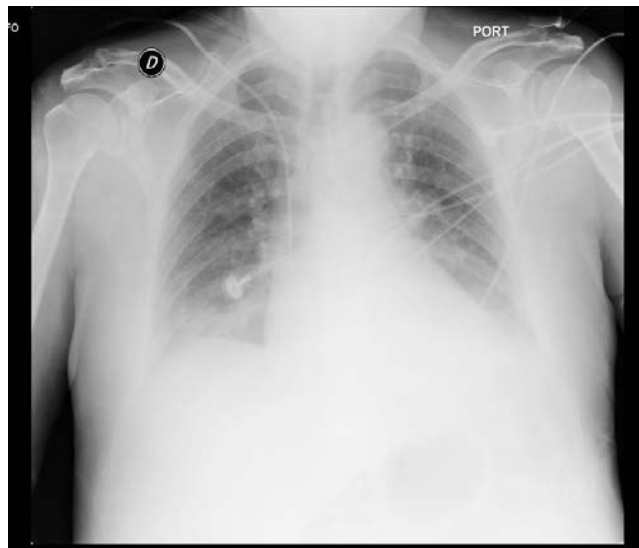


| Figuras 1a, 1b, 2 y 3 |                                 |          |                                   |
|-----------------------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|
| VBD                   | Vena braquiocefálica derecha    | BD       | Bronquio principal derecho        |
| Blsd                  | Bronquio lobar superior derecho | Biz      | Bronquio principal izquierdo      |
| VCS                   | Vena cava superior              | ASI      | Arteria subclavia izquierda       |
| Aild                  | Arteria interlobar derecha      | BAo      | Botón aórtico                     |
| Bin                   | Bronquio intermedio             | APiz     | Arteria pulmonar izquierda        |
| Blm                   | Bronquio lobar medio            | Ailiz    | Arteria interlobar izquierda      |
| Blid                  | Bronquio lobar inferior derecho | Blsi     | Bronquio lobar superior izquierdo |
| VD                    | Ventrículo derecho              | Bliiz    | Bronquio lobar inferior izquierdo |
| VCI                   | Vena cava inferior              | VIZ      | Ventrículo izquierdo              |
| T                     | Tráquea                         | (HIL D)  | Hilio derecho                     |
| C                     | Carina                          | (HIL Iz) | Hilio Izquierdo                   |

## CALIDAD RADIOGRAFICA (DO)



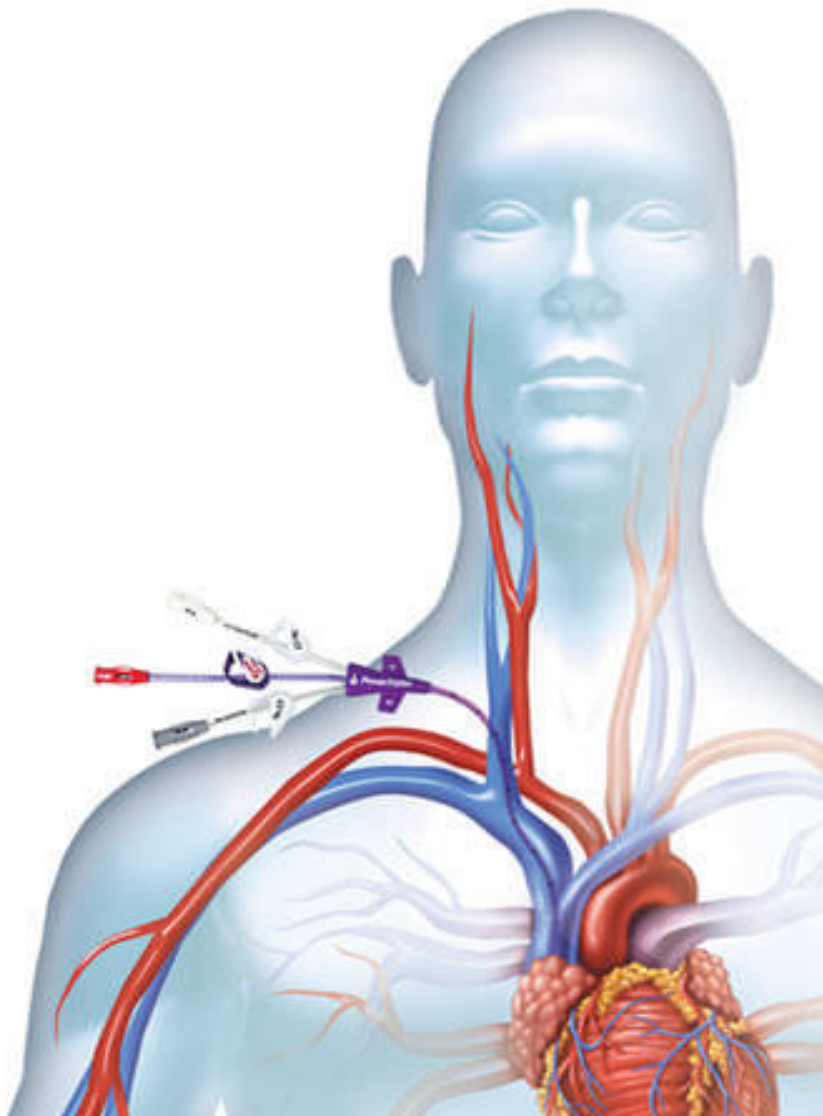
A: Radiografía sobreexpuesta del tórax, demasiado oscura, no es útil para el diagnóstico



B: Radiografía subexpuesta es inaceptable porque no se percibe detalle en los campos pulmonares y cvc.

## UBICACIÓN DEL CATETER VENOSO CENTRAL

COF



ENTRADA A LA VENA

VENA CAVA SUPERIOR

## POSICION DEL PACIENTE

Posición correcta (de pie y en PA) del paciente, el rayo central dirigido a la vértebra (D6), como también a los ángulos inferiores de la escapulas como reparo anatómico. Con una distancia del rayo – Imagen: 180cm.

